

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-110002

(43)Date of publication of application : 08.04.2004

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

G02B 5/02

G02B 5/04

(21)Application number : 2003-298802

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.08.2003

(72)Inventor : OSAWA FUTOSHI

HONDA MAKOTO

(30)Priority

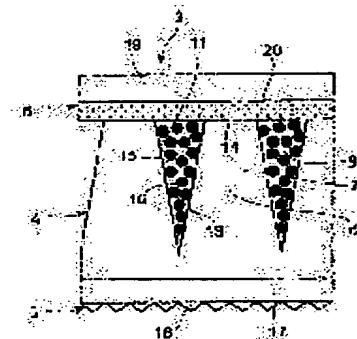
Priority number : 2002250480 Priority date : 29.08.2002 Priority country : JP

(54) DIFFUSING SHEET FOR TRANSPARENT SCREEN AND TRANSPARENT SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diffusing sheet for a transparent screen with high quality for preventing an observer from having a strange sense even when the observer watches an image on the screen while changing viewing angles.

SOLUTION: A plurality of groove paths with an almost V-shaped cross section are provided parallelly on the emitting surface of a main diffusing layer. Each of the groove paths is formed of two plane surfaces, curved surfaces or bent plane surfaces connected inside the main diffusing layer. An area between two adjacent groove paths constitutes a rib with a cross section of an almost trapezoidal shape. The plane surfaces, curved surfaces or bent plane surfaces forming each groove path constitute the side planes of the rib. Light made incident almost vertically on the incidence surface of the main diffusing layer is diffused in the diffusing direction by being reflected at the side planes of the rib. An auxiliary diffusing layer having light diffusing components for diffusing light in the diffusing direction is provided on the emitting surface side of the main diffusing layer or on both the emitting surface side and the incidence surface side. The light diffusing components are adjusted so that the gain curve of emitted light on the diffusing sheet does not have a minimum point.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-110002

(P2004-110002A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl. ⁷

G03B 21/62

G02B 5/02

G02B 5/04

F 1

G03B 21/62

G02B 5/02

G02B 5/04

テーマコード (参考)

2H021

2H042

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-298802 (P2003-298802)
 (22) 出願日 平成15年8月22日 (2003. 8. 22)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-250480 (P2002-250480)
 (32) 優先日 平成14年8月29日 (2002. 8. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100107537
 弁理士 磯貝 克臣

最終頁に続く

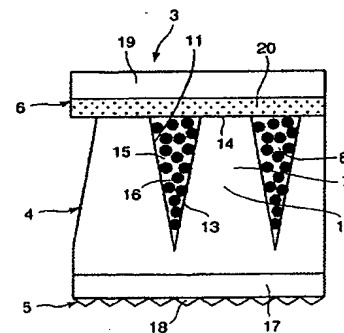
(54) 【発明の名称】 透過型スクリーン用の拡散シート及び透過型スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 視野角を変えながら映像を観察した場合でも観察者が違和感を覚えることがない、品質の高い透過型スクリーン用拡散シートを提供すること。

【解決手段】 主拡散層の出射面に、断面略V字状の溝路が平行に複数設けられる。各溝路は、前記主拡散層の内部で接続される二つの平面、曲面または折れ平面によって形成される。隣接する2つの溝路に挟まれた領域が、断面略台形形状のリブとなっている。各溝路を形成する平面、曲面または折れ平面が当該リブの側面となっている。主拡散層の入射面に略垂直に入射される光は、前記リブの側面で反射されることによって、前記拡散方向において拡散される。前記主拡散層の出射面側に、あるいは、出射面側と入射面側との両方に、前記拡散方向において光を拡散する光拡散成分を有する補助拡散層が設けられる。前記光拡散成分は、当該拡散シートの出射光のゲイン曲線が極小点をもたないように調整されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに平行な入射面及び出射面を有し、前記入射面に略垂直に入射される光をある拡散方向において拡散して前記出射面から出射させる主拡散層を備え、

前記主拡散層の出射面には、断面略V字状の溝路が平行に複数設けられており、

各溝路は、前記主拡散層の内部で接続される二つの平面、曲面または折れ平面によって形成されており、

隣接する2つの溝路に挟まれた領域が、断面略台形形状のリブとなっており、各溝路を形成する平面、曲面または折れ平面が当該リブの側面となっており、

前記入射面に略垂直に入射される光は、前記リブの側面で反射されることによって、前記拡散方向において拡散されるようになっている

透過型スクリーン用の拡散シートであって、

前記主拡散層の出射面側に、あるいは、前記主拡散層の出射面側と入射面側との両方に、少なくとも前記拡散方向と同一の方向において光を拡散する光拡散成分を有する補助拡散層が設けられ、

前記補助拡散層の前記光拡散成分は、当該拡散シートの出射光のゲイン曲線が極小点をもたないように調整されている

ことを特徴とする拡散シート。

【請求項2】

前記出射光のゲイン曲線の傾きの変化量が、 $0.1 \text{ (cd / (m}^2 \cdot \text{ルクス)) / 度}$ 以下に調整されている

ことを特徴とする請求項1に記載の拡散シート。

【請求項3】

前記主拡散層の前記溝路内に、前記リブを構成する材料よりも低い屈折率を有する実質的に透明な樹脂が充填されている

ことを特徴とする請求項1または2に記載の拡散シート。

【請求項4】

前記樹脂中には、光吸収作用を有する光吸収粒子が分散されている

ことを特徴とする請求項3に記載の拡散シート。

【請求項5】

前記主拡散層の出射面側に設けられた前記補助拡散層の光拡散成分は、拡散材によって形成されている

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の拡散シート。

【請求項6】

前記補助拡散層は、前記主拡散層の入射面側にも設けられており、

前記主拡散層の入射面側に設けられた前記補助拡散層の光拡散成分は、レンチキュラーレンズで形成されている

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の拡散シート。

【請求項7】

前記補助拡散層は、前記主拡散層の入射面側にも設けられており、

前記主拡散層の入射面側に設けられた前記補助拡散層の光拡散成分は、プリズムレンズで形成されている

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の拡散シート。

【請求項8】

請求項1乃至7の何れか一項に記載された拡散シートと、

前記拡散シートの入射面側に配置されたフレネルレンズと、
を備えたことを特徴とする透過型スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過型スクリーン用拡散シート及びそれを用いた透過型スクリーンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、背面投射型テレビジョンに用いられる透過型スクリーンの一つとして、拡散シートとフレネルレンズシートとを備えた透過型スクリーンが知られている。図7は、従来の透過型スクリーンの断面平面図である。図7において、31は透過型スクリーンを、32はフレネルレンズシートを、33は拡散シートを示している。

【0003】

フレネルレンズシート32は、その出射面側に、同心円状に形成されたフレネルレンズを備えている。このフレネルレンズは、入射面に対して斜めに形成された同心円状の複数のフレネルレンズ面を持ち、断面は鋸歯状である。

【0004】

図8は、拡散シート33の拡大断面図である。図8に示すように、拡散シート33は、その出射面側（図8において上側）に、拡散シート33の高さ方向（図8において紙面の奥行き方向）に伸びる断面V字形状に形成された複数のV字溝41を備えている。このV字溝41に挟まれた部分が、断面台形形状の複数のリブ42を形成している。リブ42の側面43は、V字溝41の傾斜面である。当該側面43に入射された光は、当該側面43での反射により、進行方向を変えて出射する。

【0005】

透過型スクリーン31は、フレネルレンズシート32を投射装置（図示せず）側に、拡散シート33を観察者（図示せず）側に向けて配置される。そして、投射装置は、透過型スクリーン31に向けて映像光を投射し、観察者は透過型スクリーン31に投影された映像を観察する。このとき、投射装置により投射された映像光は、フレネルレンズシート32のフレネルレンズ面で屈折され、拡散シート33に対して略垂直方向に調整される。そして、略垂直方向に調整された映像光は、拡散シート33のリブ42の側面43及び天面44に入射する。この内、リブ42の天面44に入射した映像光は、ほとんど進行方向を変えられずに、透過型スクリーン31に対して略垂直の方向に出射される。一方、リブ42の側面43に入射した映像光は、該側面43で反射して進行方向を変えられ、リブ42の天面44で屈折されて出射される。このように、投射装置から投射された映像光の一部（リブの側面43に入射した映像光）は、透過型スクリーン31の幅方向に拡散されて出射される。このため、観察者は当該幅方向に広い視野角で映像を観察することができる。

【特許文献1】特表2003-504691

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の透過型スクリーンから出射される映像光は、リブの天面44に直接入射して透過型スクリーン31に対して垂直方向に出射される光群と、リブの一方側の側面43aで反射されて他方側の斜め方向に出射される光群と、リブの他方側の側面43bで反射されて一方側の斜め方向に出射される光群と、の3方向の光群で構成されることとなる。したがって、透過型スクリーン31から出射される映像光のゲイン曲線は、図9に示すようになる。ここでゲイン曲線とは、出射される光の入射される光量に対する割合を各視野角についてプロットして形成された曲線である。（ゲインとは、スクリーンの後方から光線を入射し、前方に出てくる光の輝度の角度分布を測定し、スクリーン入射面における照度と各々の輝度とから、ゲイン $G = \pi \times \text{輝度} (cd/m^2) / \text{照度} (ルクス)$ の関係式により求められるものである。照度計としては、例えば柴田科学製の「ANA-F12型」が用いられ、輝度計としては、例えばミノルタ製の「LS-110」が用いられ得る。）

図9に示すように、透過型スクリーン31のゲイン曲線は、 0° （スクリーンと直角方向）、 $+25^\circ$ （スクリーンの幅方向右斜め 25° ）、 -25° （スクリーンの幅方向左

10

20

30

40

50

斜め 25°)にそれぞれのピークをもつ3つ山を有する。したがって、透過型スクリーン31に投影される映像(スポット映像)は、 0° 方向、 $+25^{\circ}$ 方向、 -25° 方向から観察されるとき明るく見える。しかし、それ以外の方向から観察されるとき、映像は極端に暗く見える(又は見えない)。すなわち、観察者が透過型スクリーン31の幅方向に移動しながら映像を観察するとき、映像は「明」「暗」「明」・・・という交互の状態を観察される。この時、観察者は違和感を覚える。一方、広がりをもつ映像の場合には、映像の中央部と映像の両端部との間の極端な明るさの不均一として違和感を覚える。すなわち、透過型スクリーンの品質は極端に低い。

【0007】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、視野角を変えながら映像を観察した場合でも観察者が違和感を覚えることがない、品質の高い透過型スクリーン用拡散シート及びそれを用いた透過型スクリーンを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した問題点を解決するため、本願発明者は鋭意研究をおこない、次のことを見出した。

1) 透過型スクリーンから出射される映像光のゲイン曲線が極小値をもたないように調整すれば、視野角を変えて観察した場合でも観察者が違和感を覚えることがないこと。

2) 従来の拡散シートの出射面側のみに、あるいは出射面側及び入射面側に、光拡散成分を有する補助拡散層を付加することにより、極小値をもたないゲイン曲線を得ることができる。ここで、補助拡散層は、少なくともリブの側面での光の拡散方向と同一の方向に光を拡散させる光拡散成分を有する。

20

【0009】

そこで、請求項1に記載の発明は、互いに平行な入射面及び出射面を有し、前記入射面に略垂直に入射される光をある拡散方向において拡散して前記出射面から出射させる主拡散層を備え、前記主拡散層の出射面には、断面略V字状の溝路が平行に複数設けられており、各溝路は、前記主拡散層の内部で接続される二つの平面、曲面または折れ平面によって形成されており、隣接する2つの溝路に挟まれた領域が、断面略台形状のリブとなっており、各溝路を形成する平面、曲面または折れ平面が当該リブの側面となっており、前記入射面に略垂直に入射される光は、前記リブの側面で反射されることによって、前記拡散方向において拡散されるようになっている透過型スクリーン用の拡散シートであって、前記主拡散層の出射面側に、あるいは、前記主拡散層の出射面側と入射面側との両方に、少なくとも前記拡散方向と同一の方向において光を拡散する光拡散成分を有する補助拡散層が設けられ、前記補助拡散層の前記光拡散成分は、当該拡散シートの出射光のゲイン曲線が極小点をもたないように調整されていることを特徴とする拡散シートである。

30

【0010】

本発明によれば、入射される映像光が、主拡散層に加えて更に補助拡散層で拡散されて、出射光のゲイン曲線が極小値をもたない。このため、視野角を変えながらスポット映像を観察した場合でも、映像が「暗」状態と「明」状態とで極端に変化することがなく、また、映像が広がりを持つ場合でも映像全体の明るさ均一性が良く、観察者が違和感を覚えることがない。なお、主拡散層における光の拡散方向とは、透過型スクリーンの幅方向及び高さ方向で形成される2次元平面内での方向である。

40

【0011】

ここで、ゲイン曲線は、透過型スクリーンに対して略垂直となる角度(0°)において極大点を有することが好ましい。この場合、透過型スクリーンの正面で映像が観察されるとき、最大の明るさで当該映像が観察され得る。また、ゲイン曲線は、左右対称であることが好ましい。

【0012】

また、前記出射光のゲイン曲線の傾きの変化量が、 $0.1 \text{ (cd / (m}^2 \cdot \text{ルクス)) / 度}$ 以下に調整されていることが好ましい。ゲイン曲線の傾きの変化量が $0.1 \text{ (cd / (m}^2 \cdot \text{ルクス)) / 度}$ 以下に調整されていることが好ましい。

50

／(m² ・ルクス))／度以下であれば、観察者は殆ど光量の変化に気づかず、すなわち、観察者の違和感を一層生じ難くすることができる。

【0013】

また、前記主拡散層の前記溝路内に、前記リブを構成する材料よりも低い屈折率を有する実質的に透明な樹脂が充填されていることが好ましい。この場合、更に、前記樹脂中に光吸収作用を有する光吸収粒子が分散されていることが好ましい。この場合、透過型スクリーンにその観察者側から入射される外光が、光吸収粒子によって吸収されるので、よりハイコントラストな映像を観察者に提供することが可能である。なお、リブの側面の大部分は透明な樹脂と接し、当該側面において光吸収粒子と接触する面積は非常に小さい。このため、透過型スクリーンに入射される映像光がリブの側面で反射される際に光吸収粒子に吸収されるということは、ほとんどない。すなわち、透過型スクリーンは高い透過率を維持することができ、観察者は十分に明るい画像を観察することができる。

10

【0014】

また、前記主拡散層の出射面側に設けられた前記補助拡散層の光拡散成分は、拡散材によって形成されていることが好ましい。

【0015】

この場合、拡散材を調整することにより、容易にゲイン曲線を調整できる。従って、観察者に違和感を生じさせない所望の拡散シートを容易に形成することができる。

【0016】

また、前記補助拡散層は、前記主拡散層の入射面側にも設けられて、前記主拡散層の入射面側に設けられた前記補助拡散層の光拡散成分は、レンチキュラーレンズあるいはプリズムレンズで形成されていることが好ましい。

20

【0017】

この場合、レンチキュラーレンズ又はプリズムレンズの各種パラメータを調整することにより、ゲイン曲線を調整することができる。これにより、観察者に違和感を生じさせない所望の拡散シートを容易に形成することができる。

【0018】

この場合、観察者側から入射される外光のうちレンチキュラーレンズ又はプリズムレンズまで到達した外光が、該レンチキュラーレンズ又はプリズムレンズで反射されて、リブの側面に全反射臨界角度以下で入射し得る。この時、V字溝内に光吸収粒子が配置されていれば、当該光吸収粒子が前記外光を吸収するので、観察者側に反射される外光の量が低減され得て、ハイコントラストな映像を提供することが可能となる。

30

【0019】

また、本発明は、前記のいずれかの特徴を有する拡散シートと、前記拡散シートの入射面側に配置されたフレネルレンズと、を備えたことを特徴とする透過型スクリーンである。

【0020】

本発明によれば、投影装置からの映像光が、フレネルレンズにより拡散シート面に対して略垂直方向に調整された後で、主拡散層及び補助拡散層により拡散される。出射光のゲイン曲線が極小点をもたないようにしたので、観察者が観察角度を変えて移動しながら透過型スクリーンに投射された映像を観察したときに「暗」から「明」に変化することがないため、観察者はほとんど違和感を生じることはない。

40

【0021】

なお、フレネルレンズは、拡散シートの入射面側に一体となるように形成されてもよいし、フレネルレンズシートとして拡散シートとは別体に形成されてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の透過型スクリーンの好適な実施の形態について、添付の図面に基づいて説明する。

【0023】

50

図 1 は、本実施の形態の透過型スクリーンの断面図である。図 1 に示すように、透過型スクリーン 1 は、フレネルレンズシート 2 と拡散シート 3 とを重ね合わされた形態に形成されている。

【0024】

フレネルレンズシート 2 は、その出射面側に、同心円状に形成されたフレネルレンズを備えている。このフレネルレンズは、入射面に対して斜めに形成された同心円状の複数のフレネルレンズ面を持ち、断面は鋸歯状である。このように形成されたフレネルレンズシート 2 は、投影装置（図示せず）から投射される映像光を、フレネルレンズ面によって屈曲させて、拡散シート 2 に対して略垂直な方向の光に調整して出射する。なお、このようにフレネルレンズ面で映像光を屈折して略垂直光に調整する屈折タイプのフレネルレンズシート 2 の代わりに、映像光を反射して略垂直光に調整する反射タイプのフレネルレンズシートを用いてもよい。

10

【0025】

図 2 は、拡散シート 3 の断面図である。図 2 に示すように、拡散シート 3 は、第 1 拡散層 4 と第 2 拡散層 5 と第 3 拡散層 6 と基材 1 7 とで構成される。なお、第 1 拡散層 4 は主拡散層を構成し、第 2 拡散層 5 及び第 3 拡散層 6 は補助拡散層を構成する。

【0026】

第 1 拡散層 4 は、光透過層 7 と光吸収層 8 とで構成される。光透過層 7 は、第 1 の光透過性の樹脂で形成されており、その出射面側（図 2 において上側）に、拡散シート 3 の高さ方向（図 2 において紙面の奥行き方向）に伸びる断面 V 字形状に形成された複数の V 字溝 1 1 を備えている。この V 字溝 1 1 に挟まれた部分が、断面台形形状の複数のリブ 1 2 を形成している。リブ 1 2 は、側面 1 3 及び天面 1 4 を備えており、側面 1 3 は V 字溝 1 1 の傾斜面である。当該側面 1 3 に入射された映像光は、当該側面 1 3 での反射により進行方向を変えて、拡散シート 3 の幅方向に拡散されて出射される。

20

【0027】

光吸収層 8 は、V 字溝 1 1 を埋めるように形成されている。光吸収層 8 は、第 1 の光透過性の樹脂より小さい屈折率を有する第 2 の光透過性の樹脂からなる基層 1 5 と、基層 1 5 中に分散された光吸収作用を有する光吸収粒子 1 6 とで形成される。光吸収粒子 1 6 は、出射面側から入射される外光を吸収して、観察者側に反射される外光の量を低減する働きを有する。なお、リブ 1 2 の側面 1 3 の大部分は基層 1 5 と接し、側面 1 3 と光吸収粒子 1 6 とが接触する面積は非常に小さいため、拡散シート 3 に入射される映像光がリブ 1 2 の側面 1 3 で反射される際に光吸収粒子 1 6 に吸収されるということは、ほとんどない。

30

【0028】

光透過層 7 を構成する第 1 の光透過性樹脂としては、電離放射線や熱エネルギーで硬化するアクリレート系樹脂などを用いることができる。また、光吸収層 8 の基層 1 5 を構成する第 2 の光透過性樹脂としては、第 1 の光透過性樹脂と同種（しかし同一ではない）の樹脂や、シリコンやフッ素が導入された低屈折率アクリレート系樹脂などを用いることができる。また、光吸収粒子 1 6 は、カーボン等の顔料、赤、青、黄、黒等の複数染料の混合染料、又は、これらの顔料及び／又は染料で着色されたアクリル系架橋粒子等で形成される。

40

【0029】

第 2 拡散層 5 は、第 1 拡散層 4 の入射面側に連続的に配置された、拡散シート 3 の高さ方向（図 2 において紙面の奥行き方向）に伸びる複数のプリズムレンズ 1 8 によって形成されている。プリズムレンズ 1 8 は、拡散シート 3 の幅方向に対して斜めに形成されたプリズム面によって入射面側から入射する映像光を屈折させ、拡散シート 3 の幅方向に拡散する。すなわち、第 2 拡散層 5 による映像光の拡散方向は、第 1 拡散層 4 による映像光の拡散方向（拡散シート 3 の幅方向）と同じである。

【0030】

また、プリズムレンズ 1 8 は、観察者側から入射される外光のうちプリズムレンズ 1 8

50

に到達した外光を反射する。この反射光の一部又は全部は、リブ12の側面13に全反射臨界角度以下で入射し、その後、V字溝11内の光吸収粒子16に吸収される。これにより、観察者側に反射される外光の量が低減されて、よりハイコントラストな映像が提供され得る。

【0031】

第3拡散層6は、第1拡散層4の出射面側に配置されている。第3拡散層6は、光透過性の樹脂層19と、当該樹脂層19の第1拡散層4側に配置され、当該樹脂層19を構成する樹脂中に拡散材が分散された拡散材層20と、からなる。拡散材は、層19を構成する光透過性樹脂と異なる屈折率を有する樹脂で、例えば略球状に形成されている。これにより、拡散材層20に入射する映像光は、拡散材層20によって屈折されて、拡散シート3の高さ方向及び幅方向に拡散する。すなわち、第3拡散層6における映像光の拡散方向は、第1拡散層4における拡散方向（拡散シート3の幅方向）を含む。なお、拡散材は、例えばMS系樹脂（スチレン-アクリル系樹脂）で形成される。なお、拡散材は第3拡散層6の厚さ方向全体に分散されても良い。テレビのデザインや意匠に合わせて、何れかの形態を任意に採ることができる。一般に、外光の映り込みを嫌う業務用の用途においては、拡散材が第3拡散層6の厚さ方向全体に分散されることが好ましい。この構成であれば、拡散材が第3拡散層6の観察側表面に位置することになり、表面がマット化され、外光映り込みが低減される。一方、民生用の用途においては、CRTTVのように、観察者側表面が鏡面状態であることが好まれるため、本実施の形態のように、拡散材が分散されていない層（19）を第3拡散層内に設けて、出射面側をより透明にすることが好ましい。

【0032】

ここで、第2拡散層5の光拡散成分であるプリズムレンズ18と、第3拡散層6の光拡散成分である拡散材層20とは、拡散シート3の出射光のゲイン曲線が極小値をもたないように適宜に調整される。望ましくは、更に、ゲイン曲線の傾きの変化量が0.1/度以下となるように調整される。

【0033】

すなわち、プリズムレンズ18と拡散材層20とを調節することによって、例えば図3に示すゲイン曲線が得られるような拡散シート3が形成される。図3に示すゲイン曲線では、視野角0°に極大点があり、+方向及び-方向に視野角が増大するにつれ徐々にゲイン値が減少し、少なくとも観察角度±60°以内では極小点がない。また、ゲイン曲線の傾きの変化量は、0.1/度以下である。

【0034】

以上のように形成された透過型スクリーン1の入射面側に投射装置から投射される映像光が投影される場合、出射面側に位置する観察者は、透過型スクリーン1の幅方向に移動しながら映像を観察しても、違和感を覚えることがない。

【0035】

以上の実施の形態では、補助拡散層が主拡散層（上記実施形態では第1拡散層4）の入射面側及び出射面側に形成されているが、これに限られず、出射面側のみに補助拡散層が形成されても良い。例えば、図2に示した拡散シート3から第2拡散層5を取り除いた態様の拡散シートが形成されてもよい。

【0036】

また、以上の実施の形態では、第2拡散層5の光拡散成分としてプリズムレンズ18が用いられているが、プリズムレンズ18にかえてレンチキュラーレンズが用いられてもよい。図4に、レンチキュラーレンズが用いられた拡散シートの例を示す。図4に示す拡散シート21は、図2に記載の拡散シート3のプリズムレンズ18がレンチキュラーレンズ28に置き換えられたものである。他の部分については、図2に記載の拡散シート3と同様の構成及び作用を有するので、図4において同一の符号を用いる。

【0037】

レンチキュラーレンズ28は、第1拡散層4の入射面側に連続的に配置された、拡散シート3の高さ方向（図4において紙面の奥行き方向）に伸びる複数の円柱状のレンズで形

成される。このように形成されたレンチキュラーレンズ 28 は、球面であるレンズ面によって入射面側から入射する映像光を屈折させて、拡散シート 3 の幅方向に拡散する。この場合、レンチキュラーレンズ 28 の各種パラメータを調整して、ゲイン曲線が調整される。

【0038】

なお、以上の各実施の形態では、第 1 拡散層 4 の V 字溝 11 が拡散シート 3 (21) の高さ方向に伸びるように形成されているが、これに限られない。例えば、V 字溝 11 は拡散シート 3 (21) の幅方向に伸びるように形成されてもよい。更には、拡散シート 3 (21) の高さ方向に伸びる V 字溝と幅方向に伸びる V 字溝とが格子状に組み合わさって形成乃至配置されてもよい。この場合、第 2 拡散層 5 のプリズムレンズ 18 又はレンチキュラーレンズ 28 も、V 字溝 11 の方向に対応して、拡散シート 3 (21) の幅方向に伸びるように形成乃至配置され得る、あるいは、高さ方向及び幅方向の格子状に形成乃至配置され得る。

10

【0039】

なお、V 字溝 11 は、2 つの平面によって規定された厳密な意味での V 字溝に限定されないで、曲率半径が比較的大きい 2 つの曲面によって規定されたものであってもよい。そのような例を図 5 に示す。図 5 (a) は、出射面側に凸の 2 つの曲面によって形成された略 V 字溝 11' の断面図であり、図 5 (b) は、出射面側に凹の 2 つの曲面によって形成された略 V 字溝 11'' の断面図である。前記の V 字溝 11 は、これらの略 V 字溝 11'、11'' に置換可能である。

20

【0040】

更に、V 字溝 11 は、折れ角度が比較的小さい 2 つの折れ平面によって規定されたものであってもよい。そのような例を図 6 に示す。図 6 (a) は、出射面側に凸に折れている 2 つの折れ平面によって形成された略 V 字溝 111' の断面図であり、図 6 (b) は、出射面側に凹に折れている 2 つの折れ平面によって形成された略 V 字溝 111'' の断面図である。前記の V 字溝 11 は、これらの略 V 字溝 111'、111'' に置換可能である。なお、各折れ平面の折れ数 (折れ線の数) は、2 以上であってもよい。概念的には、各折れ平面の折れ数が無限大となったものが、図 5 に示す曲面に相当する。

【実施例 1】

【0041】

図 3 に示すゲイン曲線を得るため、以下のように透過型スクリーンを形成した。透過型スクリーンは、図 2 に示すように拡散シートとフレネルレンズシートとで形成された。

30

【0042】

フレネルレンズシートは、ピッチ 0.1 mm で複数のフレネルレンズを同心円状に配置して形成された。

【0043】

拡散シートは、第 1 拡散層、第 2 拡散層、第 3 拡散層及び基材で形成された。第 1 拡散層の光透過層は、電離放射線硬化型アクリル系樹脂で形成され、その出射面側に、幅 150 μm 、深さ 250 μm の V 字溝と、天面幅 75 μm 、側面傾斜角度 8° のリブとが形成された。V 字溝は、電離放射線硬化型シリコンアクリル系樹脂の基層中に直径 10 μm のカーボン着色した黒色球状の光吸収粒子を分散させた光吸収層で埋められた。第 1 の拡散層の総厚さは 300 μm であった。

40

【0044】

第 2 拡散層は、頂角 150°、高さ 3 μm の 2 等辺三角形を断面とするプリズムレンズを配置して形成された。

【0045】

第 3 拡散層は、厚さ 2 mm のアクリル製シートで構成され、第 1 拡散層側の 0.8 mm の部分に MS 系拡散材が分散されて拡散材層が形成された。なお、第 3 は拡散層は、ヘイズ値 80 % となるように形成された。

【0046】

50

このように形成された透過型スクリーンは、出射光のゲイン曲線が極小点をもたず、また、ゲイン曲線の傾きの変化量が0.1/度以下であった。これにより、観察者が視野角を変えながら観察した場合でも、複雑なゲイン変化が生じることがなく、観察者が違和感を感じることがなかった。

【0047】

また、観察者側から入射する外光が光吸収層の光吸収粒子で吸収されるので、ハイコントラストな映像が観察者に提供された。また、光吸収粒子で吸収されなかった外光は、プリズムレンズで反射されてリブの側面に入射されるが、このとき全反射臨界角度以下でリブの側面に入射された外光は、光吸収層に入って光吸収粒子で吸収されるため、一層ハイコントラストな映像が提供された。

10

【0048】

さらに、光吸収粒子を基層に分散させて光吸収層が形成されたので、映像光がリブの側面で反射される際に光吸収粒子に吸収されることはほとんどなく、映像光の損失を最小限に抑えることができた。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施の形態に係る透過型スクリーンの構成を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る拡散シートの構成を示す断面図である。

【図3】図1に示す透過型スクリーンの出射光のゲイン曲線である。

【図4】本発明の他の実施の形態に係る拡散シートの構成を示す断面図である。

20

【図5】断面略V字溝の具体例を示す断面図である。

【図6】断面略V字溝の他の具体例を示す断面図である。

【図7】従来の透過型スクリーンの構成の一例を示す断面図である。

【図8】従来の拡散シートの構成の一例を示す断面図である。

【図9】図7に示す従来の透過型スクリーンの出射光のゲイン曲線である。

【符号の説明】

【0050】

1 透過型スクリーン

2 フレネルレンズシート

3 拡散シート

30

4 第1拡散層（主拡散層）

5 第2拡散層（補助拡散層）

6 第3拡散層（補助拡散層）

11 V字溝

11'、11''、111'、111'' 略V字溝

12 リブ

13 側面

14 天面

15 基層

16 光吸収粒子

40

17 基材

18 プリズムレンズ

20 拡散材

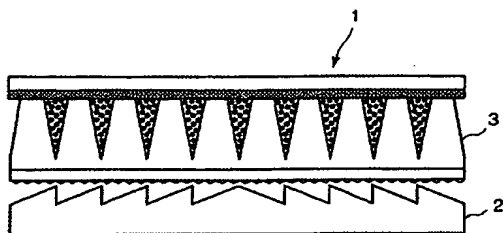
C

C

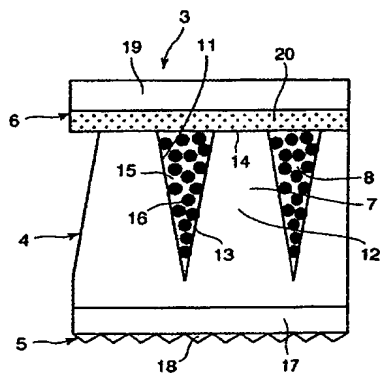
(10)

JP 2004-110002 A 2004.04.08

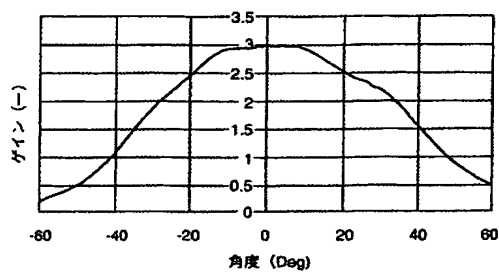
【図1】



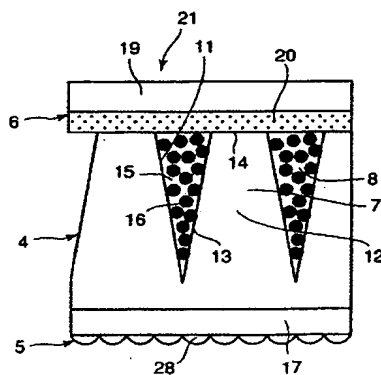
【図2】



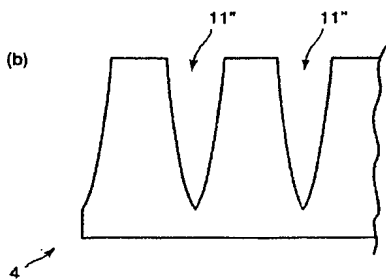
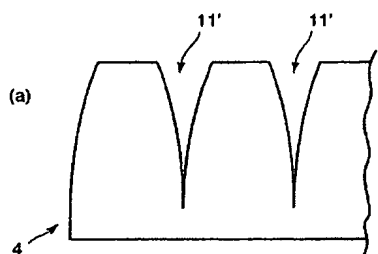
【図3】



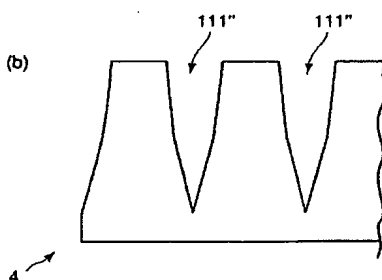
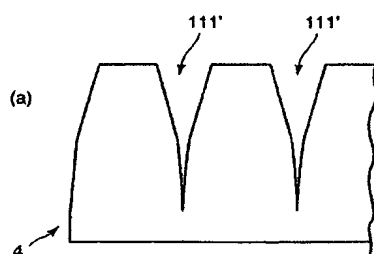
【図4】



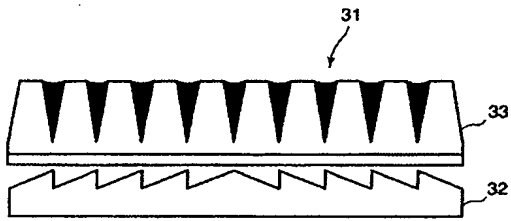
【図5】



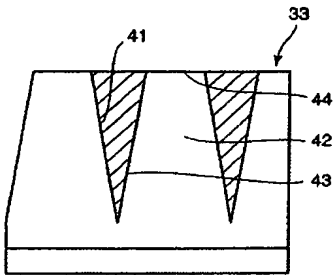
【図6】



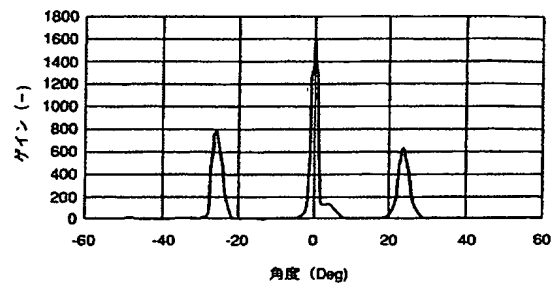
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 大 澤 太

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 本 田 誠

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H021 BA26 BA27 BA28

2H042 BA02 BA04 BA19 CA13 CA17